

■ 概要

UL320はタイムフライト方式のクランプオン形超音波流量計で、呼び口径 25mm から 1000mm までの金属およびプラスチック配管にて流量計測出来ます。また、検出器（超音波センサ）は配管外部にクランプ方式で取り付けるため、測定流体と完全に非接触状態となり、流体中へのパーティクルや金属イオンの混入・薬液によるセンサ腐食問題・流量計設置による圧力損失等の心配がありません。

■ 特長

- ・UL320(クランプオン形超音波流量計)は配管の外側にセンサーを取り付けるため、既設配管でも改良工事が不要です。
- ・DSP と高速 AD コンバータの採用により流量計測の高速化(ゼロクロス計測の高速化)を実現し、耐気泡性能を向上しました。
- ・完全非接触測定方式のため、パーティクルの発生や金属イオンの混入を完全に防ぐことが出来ます。
- ・測定管内にセンサの突起物が無いため、流量計設置による圧力損失が発生致しません。
- ・超音波式流量計は流体の圧力、導電率などに影響されません。
- ・可動部が無く長期安定性に優れています。
- ・正逆流量表示、積算表示、アナログ出力、パルス出力、ステータス出力(各種警報：選択可)、流れ方向等を標準装備。
- ・オプションのRS-485シリアル出力を付加することにより、デジタルデータによる流量管理が可能。(Modbusプロトコルによる正逆流量出力、積算出力、ステータス出力等) また、マルチドロップ接続により信号配線を大幅に削減可能。
- ・CE マーキング、RoHS に対応予定。

■ 測定原理

図1に示すように、流体中を角度 Ψ をもって超音波を伝播させると、流量の正方向A→Bと逆方向B→Aの伝播時間には差があります。それぞれの伝播時間は、

$$t_{AB} = 2L / (C_0 + V_m \cos \Psi)$$

$$t_{BA} = 2L / (C_0 - V_m \cos \Psi)$$

となります。ここで

2L: A-B 間の距離

V_m : 流体の平均流速

C_0 : 流体静止時の超音波伝播速度

t_{AB}, t_{BA} : A-B, B-A 間の超音波伝播時間



この伝播時間の差を測定することにより平均流速 V_m を算出すると

$$2V_m \cos \Psi = 2L/t_{AB} - 2L/t_{BA}$$

$$= 2L(t_{BA} - t_{AB}) / (t_{BA} \times t_{AB})$$

$$\therefore V_m = L(t_{BA} - t_{AB}) / (\cos \Psi \times t_{BA} \times t_{AB})$$

となり、A-B間の距離2Lおよび角度 Ψ は既知ですので平均流速 V_m が計測できます。この平均流速 V_m と管断面積から流量を算出し表示・出力します。

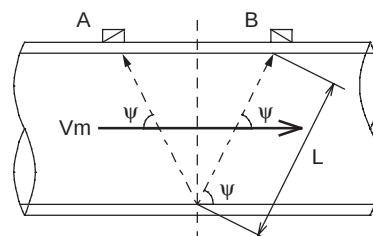


図1 測定原理

■ 標準仕様

- ・測定方式：超音波タイムフライト方式（超音波パスは反射形/V法、または透過形/Z法）
- ・機器構成：センサ、変換器、専用 BNC コネクタ付同軸ケーブル、センサ固定レール
- ・センサ設置方式：配管クランプオン方式
- ・測定流体：流体全般（高粘度流体、多量の気泡およびスラリーを含む流体を除く）
- ・測定可能流体音速範囲（動粘度）：1000～2500m/s（0.30～40.00mm²/s）
- ・流体温度：最大 90℃（配管表面温度）
- ・測定可能配管材質：SGP、ステンレス、PVC、PVDF、PP、PE 等注）その他、ライニング管等についてはご相談下さい。
- ・測定可能配管呼び径：最小 25A～最大 1000A（センサの選択および取付方法は表1参照）
- ・測定可能流速範囲：0.3 m/s（最小設定可能フルスケール流量時）
：10 m/s（最大設定可能フルスケール流量時）
- ・精度：流速 1m/s 以上、レイノルズ数 Re≧10000 以上指示値の± 2.0%
- ・表示：流速 1m/s 未満 流速誤差 ± 2cm/s
：16 桁 2 行英数字 LCD（バックライト付）およびステータス表示用 LED（3 個）※表示内容 瞬時流量、積算流量、各種ステータス、正逆流れ方向
- ・電源：AC タイプ AC100～240V 50/60Hz（動作可能電圧範囲 AC85～264V 50/60Hz）
- ・消費電力：AC タイプ 10VA 以下
- ・配線接続口：電源 / 出力用（M20×1.5 3 個）防水ケーブルグランド付（適用ケーブル径 Ø8.0～Ø13.0）
：センサ用 防水 BNC コネクタ（2 個）
- ・出力：
 - 1) アナログ出力 DC4～20mA
負荷抵抗：500 Ω 以下
 - 2) パルス出力 オープンコレクタ出力 負荷定格 DC30V、50mA
パルス幅 0.5ms（max.1000pps）、50ms（max.10pps）、100ms（max.5pps）、500ms（max.1pps）、1s（0.5pps 以下）：最大設定パルス数により選択

表1センサ選択表

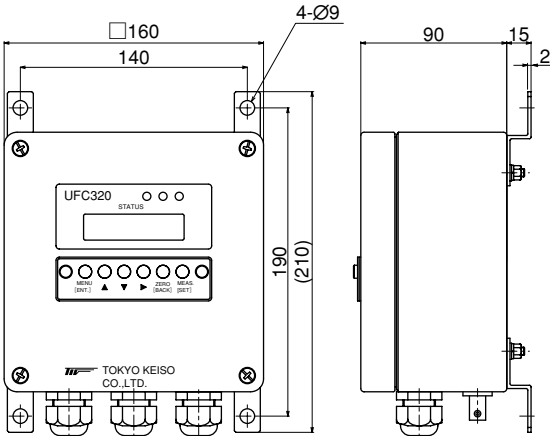
配管材質	配管呼び径D	センサ取付方式	センサレール長	補強用レール	センサ組合せコード
樹脂 (PVC・PE等)	25A≦D≦50A	V	320×1本	320×1本	1
	65A≦D≦150A	V	320×1本	なし	2
	200A≦D≦450A	V	620×1本	なし	3
	500A≦D≦1000A	Z	620×2本	なし	4
樹脂 (PVDF・PP等)	25A≦D≦50A	V	320×1本	320×1本	1
	65A≦D≦150A	V	320×1本	なし	2
	200A≦D≦400A	Z	320×2本	なし	5
	25A≦D≦150A	V	320×1本	なし	2
金属	200A≦D≦450A	V	620×1本	なし	3
	500A≦D≦1000A	Z	620×2本	なし	4

注1：記載以外の樹脂配管についてはお問い合わせ下さい。
注2：金属はSGP、ステンレス配管等（スケジュール80以上の場合、事前にお問い合わせ下さい）。
注3：センサ取付方式のV法は反射設置方式、Z法は透過設置方式を示します。
注4：設置配管呼び径が不明（100A以上）または、取付配管変更の可能性がある場合はロングセンサレール長『1本または2本』タイプの組合せコードを選択願います。
注5：補強用レールは呼び口径50A以下の樹脂配管の場合に使用致します。
注6：形式コード表を参照願います。
注7：配管仕様（材質、配管表面状態等）および流体仕様によっては、呼び口径450mm以下であってもV法による測定が出来ない場合があります。（このような場合はZ法設置により測定願います）

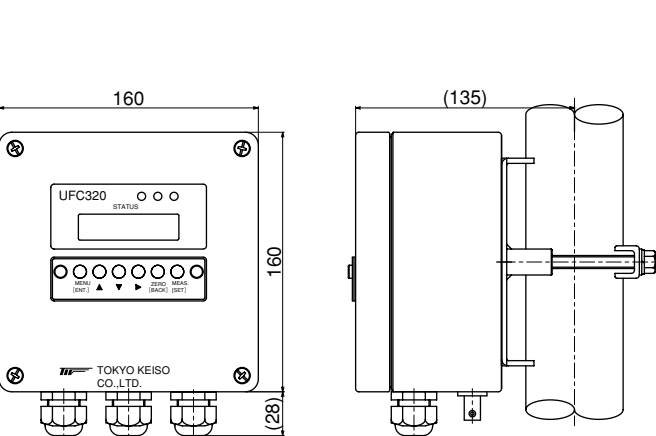
- 3) ステータス出力 ステータス1、2 流量警報H、流量警報L、プリセットA、プリセットB、異常警報より2点選択可能
ステータス3 流れ方向（固定）
ステータス1～3共通 オープンコレクタ、負荷抵抗 DC30V、50mA、動作モード NO/NC（選択）
RS-485 シリアル出力（オプション）、Modbus プロトコル
伝送速度 / 距離 2400、4800、9600、19200PPS / 1.2km（マルチドロップ接続時の最大トータル距離）
スレーブアドレス 1～31 ハード（ディップスイッチ）設定（任意に設定可能）
※データフォーマットの詳細についてはお問い合わせ願います。
- 4) シリアル出力
- ・ダンピング設定：0～100s（1s ステップで設定可能）
※表示、アナログおよびパルス出力に有効。
ただし、ダンピング設定を0sに設定した場合でも、0.1s の応答遅れがあります。
- ・ローカットオフ設定：最大流量の0～30%（1% ステップで設定可能）
※表示、アナログおよびパルス出力に有効。
- ・パラメータ設定：変換器フロントパネル上のキースイッチにより設定
- ・その他付加機能：1) アナログおよびパルス模擬出力機能（ループチェック用）
2) 正逆両方向測定機能
- ・変換器塗装：エポキシ樹脂塗装（塗装色：ハウジングカバー/ブルー、ハウジングボディー/ライトグレー）
- ・変換器取付方法：壁取付または2Bパイプ取付
- ・保護等級：変換器 / 防噴流形 IP65、センサ / 防噴流形 IP65（BNCコネクタはカップリング状態で保証）
- ・材質：センサハウジング / 耐熱ABS、センサ取付用レール / アルミニウム、変換器ハウジング / アルミニウム合金
- ・変換器周囲温度 / 湿度：－20～50℃/10～90%RH（結露しないこと）
- ・センサ信号ケーブル：標準 10m（最大 60m まで）

■ 変換器外形図

● 壁取付タイプ

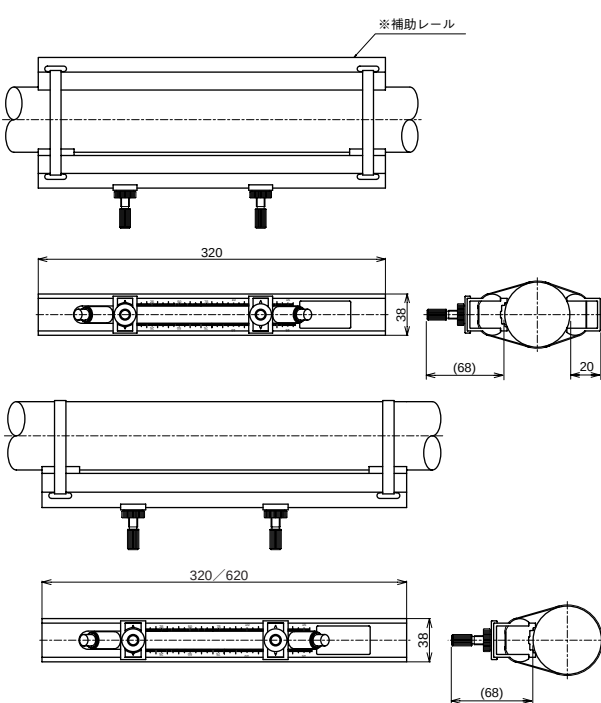


● 2Bパイプ取付タイプ

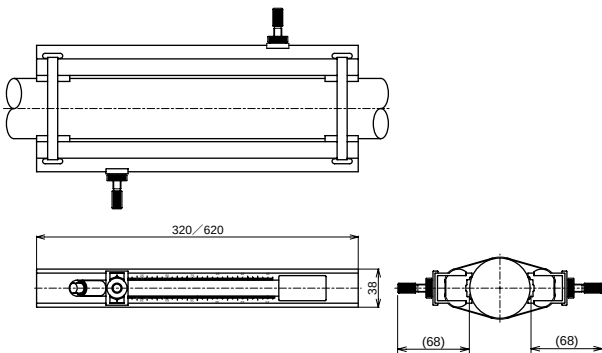


■ センサ外形図

● 反射形 (V法: 呼び口径 $D: 25A \leq D \leq 450A$)



● 透過形 (Z法: 呼び口径 $D: 500A \leq D$)



※補助レールは呼び口径: $25A \leq D \leq 50A$ の樹脂配管に適用
※表1 センサ選択表を参照

■ 口径別設定可能流量レンジ表

呼び口径	設定可能レンジ(m³/h)	
	最小レンジ	最大レンジ
25A	0.684	22.80
32A	1.167	38.91
40A	1.568	52.27
50A	2.556	85.21
65A	4.192	139.7
80A	5.857	195.2
100A	9.948	331.6
125A	15.00	500.1
150A	21.28	709.4
200A	36.80	1226
250A	57.07	1902
300A	81.25	2708
350A	101.3	3377
400A	133.2	4442
500A	209.5	6984
600A	0.301(km³/h)	10.06(km³/h)
700A	0.409(km³/h)	13.66(km³/h)
800A	0.538(km³/h)	17.95(km³/h)
900A	0.684(km³/h)	22.82(km³/h)
1000A	0.843(km³/h)	28.10(km³/h)

注記事項
※上記流量は SUS Sch10s 管を基に最小レンジ流速 0.3m/s および最大レンジ流速 10m/s にて算出
(流量範囲は配管規格により若干変わる可能性があります。)

■ 結線図

TB1(3P)			TB2(10P)										TB3(3P)					
電源 (AC)			アナログ出力 DC4~20mA		積算パルス出力		外部積算リセット		ステータス出力						シリアル出力 RS-485 (オプション)			
			(2P)		(2P)		(2P)		(4P)									
(3P)			(2P)		(2P)		(2P)		(4P)							(3P)		
L1	L2	FG	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬			
			+	-	+	-	+	-	+	+	com	+	+	-	SG			

注: ACタイプに (L1、L2) の極性ははありません。
注: ステータス1, 2は流量警報H, L・プリセットA, B・異常警報より2点選択可能。
ステータス3は流れ方向 (固定)

形式コード

検出器形式コード表

センサ形式コード					内 容
UFS320	A				
センサ組合せ	1				ショートセンサレール×1本、補助レール×1本
	2				ショートセンサレール×1本
	3				ロングセンサレール×1本
	4				ロングセンサレール×2本
	5				ショートセンサレール×2本
ケーブル長	1				10m (標準)
	2				20m
	3				30m
	4				40m
	5				50m
	6				60m
特殊仕様 (空欄)				(Blank)	無し
				/Z	有り

変換器形式コード表

変換器形式コード					内 容
UFC320	A				
電 源	A				AC100～240V 50/60Hz
	-				
取付方式	1				壁取付形
	2				2Bパイプ取付形
シリアル出力	1				標準仕様
	2				Modbus仕様 (シリアル出力RS-485付)
特殊仕様				(空欄)	無し
				/Z	有り

ご使用上の注意

- ※正確な流量計測を行うためにはセンサ設置部の上下流に直管部（一般に上流側 10D 以上、下流側 5D 以上：D は配管呼び径）が必要です。
（詳細は取扱説明書または JEMIS-032 を参照願います）
- ※センサは常に流体が満たされている配管に設置願います。尚、気泡を含む流体にご使用の場合、気泡が配管内に滞留しないような配管構造部に設置願います。
- ※全開状態にて使用するボールバルブ（レジュースドタイプを除く）またはゲートバルブ以外はセンサの下流側に設置願います。
- ※屋外設置使用の場合、センサグリス劣化防止のため、センサ部に防水カバーを取り付けることを推奨致します。

※記載事項は製品改良のため予告なく変更することがあります。

東京計装株式会社はホームページを開設しています。
<http://www.tokyokeiso.co.jp>

製品についてのお問い合わせを電子メールでも承ります。
anything@tokyokeiso.co.jp

使用可否、形式選定などなんでも (Anything) ご遠慮なくどうぞ。

製造品目

- 流量計 ●面横式（パージメータ・パージセット含む） ●差圧式（オリフィス・Vコーン） ●電磁式 ●超音波式 ●コリオリ式 ●渦式 ●羽根車式 ●フローモニタ
●フロースイッチ ●サーマルフローメータ ●マスフローメータ・コントローラ ●定流量弁 ●サイトグラス ●開水路用流量計
- 液面計 ●フロート式 ●金属管式 ●サーボバランス式 ●スプリングバランス式 ●トルクチューブ式 ●磁歪式 ●超音波式 ●圧力式 ●船用液面計システム
- その他 ●受信計 ●レベルスイッチ（フロート式・ディスプレイサ式・静電容量式） ●光ファイバ・デジタルタンクゲージシステム
- 各種表示器 ●圧力発信器 ●流量積算・記録計 ●移動式定量出荷装置 ●自動車用測定装置 ●プロベラ風速計 ●エアコン風量計 ●導電率計 ●濃度計



計量器製造事業登録事業所・高圧ガス試験製造認定事業所
本社：東京都港区芝公園1-7-24芝東宝ビル(〒105-8558) TEL 03-3434-0441 (代)



- 仙台営業所
TEL 022-773-1451 (代)
- 富山営業所
TEL 076-493-8311 (代)
- 茨城営業所
TEL 029-246-0666 (代)
- 大宮営業所
TEL 048-652-0388 (代)
- 長野営業所
TEL 0263-40-0162 (代)
- 厚木営業所
TEL 046-223-1141 (代)
- 静岡営業所
TEL 0545-64-3551 (代)
- 名古屋営業所
TEL 052-953-4501 (代)
- 大阪営業所
TEL 06-6312-0471 (代)
- 岡山営業所
TEL 086-421-6511 (代)
- 徳山営業所
TEL 0834-21-0220 (代)
- 北九州営業所
TEL 093-521-4170 (代)